

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-354042

(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

(21)Application number : 11-166191

(71)Applicant : NEC ENG LTD

(22)Date of filing : 14.06.1999

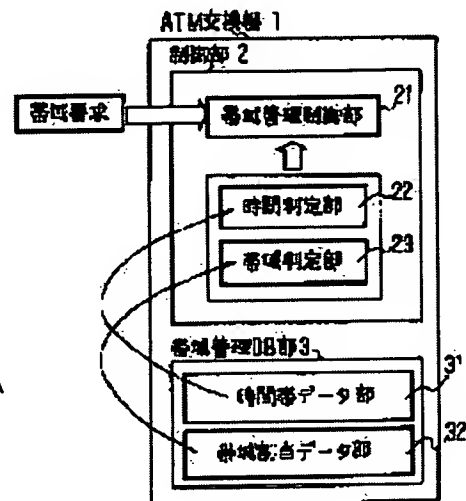
(72)Inventor : KAKIMOTO MASAHIRO

## (54) BAND ALLOCATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To smooth band usage of every circuit by setting the band allocation for 'each service category that is supplied via an ATM layer'.

**SOLUTION:** A band management control part 21 manages the band allocation, in response to the decision results of a time deciding part 22 and a band deciding part 23. The part 22 calculates an allocatable area from the requested service category defined in a calling mode and the relevant time, and the part 23 compares the allocatable band calculated at the part 22 with the current working area to calculate a remaining band of every service category. A band management DB part 3 sets a band area of every service category in advance. A time band data part 31 integrates the request bands in each service category at a fixed time interval and decides an allocation band in each service category of a time  $\tau$ , in response to the integration value. Then band allocation data part 32 records the band securing and releasing situations of every service category and holds the remaining band data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-354042  
(P2000-354042A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl.  
H 0 4 L 12/28

識別記号

F I  
H 0 4 L 11/20

キーワード(参考)  
G 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-166191

(22) 出願日 平成11年6月14日 (1999. 6. 14)

(71) 出願人 000232047

日本電気エンジニアリング株式会社  
東京都港区芝浦三丁目18番21号

(72) 発明者 柿元 正裕

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本電気  
エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100081710

弁理士 福山 正博

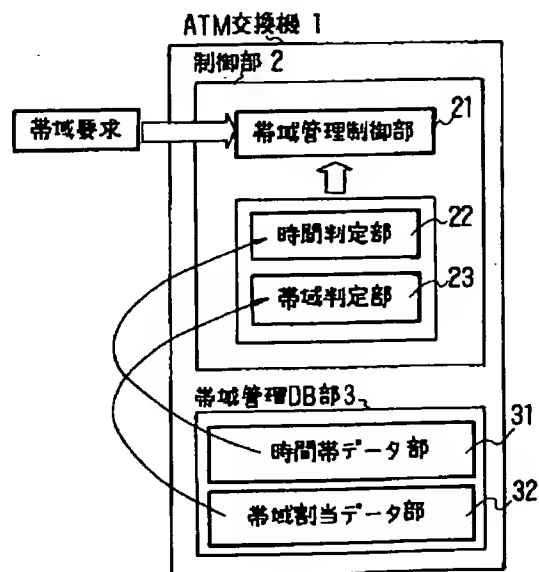
Fターム(参考) 5K030 GA01 GA13 HA10 KA05 KA07  
LC06 MB16

(54) 【発明の名称】 帯域割当方式

(57) 【要約】

【課題】 ユーザが実際に発呼した際に使用帯域を申告することで初めてATM交換機から帯域が割当てられる場合に、回線によってサービスカテゴリ毎の帯域使用率に偏りが生じるのを防止する帯域割当方式を提供すること。

【解決手段】 ATM交換機1に帯域管理制御部21と、時間帯データ部31及び帯域割当データ部32を有する帯域管理DB部3を設ける。これによりサービスカテゴリ毎の帯域割当を設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ATM交換機における帯域割当方式において、ユーザからの接続要求に応じて動的にサービスカテゴリ毎の帯域割当を設定する帯域管理データベース部と、該帯域管理データベース部の設定に従って実際に割当を行う帯域管理制御部と、を備えることを特徴とする帯域割当方式。

【請求項2】前記帯域管理データベース部には、一定時間間隔でサービスカテゴリ毎の要求帯域を積算し、該積算値に応じて次の一定時間間隔のサービスカテゴリ毎の割当帯域を決める時間帯データ部と、サービスカテゴリ毎の帯域確保、解放状況を記憶し、残帯域データを保持する帯域割当データ部とを有することを特徴とする請求項1に記載の帯域割当方式。

【請求項3】前記帯域管理制御部は、前記帯域管理データベース部と協働し、発明の際の要求サービスカテゴリとその時間により割当可能帯域を算出する時間判定部及び前記割当可能帯域と現在使用中の帯域とを比較してサービスカテゴリ毎の残帯域を算出する帯域判定部との判定に基づき帯域の割当管理を行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の帯域割当方式。

【請求項4】1以上の端末に接続されたATM交換機における帯域割当方式において、サービスカテゴリ毎に予め最低限の使用可能帯域を設定し、その残帯域を割振る為に接続要求帯域に応じて動的サービスカテゴリ毎の割当帯域を設定する帯域管理データベース部と、実際に帯域割当を設定する帯域管理制御部とを設け、前記帯域管理データベース部は、一定時間間隔でサービスカテゴリ毎のトラフィック量に応じて次の一定時間間隔におけるサービスカテゴリ毎の残帯域の割当を設定し、前記帯域管理制御部は、前記端末からの接続要求に対し、そのときの時間と、要求サービスカテゴリを前記帯域管理データベース部へ問合わせ、空帯域がある場合に割当可能と判断することを特徴とする帯域割当方式。

【請求項5】前記帯域管理データベース部は、回線毎サービスカテゴリ毎の帯域使用状況も併せて記録することを特徴とする請求項4に記載の帯域割当方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、帯域割当方式、特にATM（非同期転送モード）交換機における帯域割当（又は予約）方式に関する。

【0002】

【従来の技術】ATM交換機の帯域割当方式に関する従来技術は、ユーザから通信で新使用帯域に関するパラメータが申告される。これに対し、ATM交換機では、これらの申告パラメータに基づいて回線毎の空き帯域量によって帯域の割当可否を判断していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の帯域割

当方式では、ユーザが実際に発呼した際に使用帯域を申告することで初めて交換機から帯域の割当が行われる。その際に、単に回線毎に空き帯域の量によって帯域の割当可否を判断すると、回線によってサービスカテゴリ毎の帯域使用率に偏りが生じる場合がある。例えば、CBR（Constant Bit Rate）カテゴリの帯域が多くとられる回線では、UBR（Unspecified Bit Rate）等の変動レートで通信される。その他（即ちCBR以外）のカテゴリの通信において通信効率を下げる。一方で、このサービスカテゴリ毎の帯域使用率は、時間帯によって大きく変化することが考えられる。

【0004】尚、ここでは、特にPCR、SCR、MCRの3パラメータに注目する。また、ここで「サービスカテゴリ」とは、ATMレイヤにおけるサービスカテゴリを表し、次の5種類を想定している。即ち、CBR（固定ビットレートサービスカテゴリ）、rt-VBR（実時間可変ビットレートサービスカテゴリ）、nrt-VBR（非実時間可変ビットレートサービスカテゴリ）、URR（無規定ビットレートサービスカテゴリ）及びABR（アベイラブルビットレートサービスカテゴリ）である。

【0005】本発明の目的は、ATM交換機における帯域割当方式に関し、「ATMレイヤにて提供されるサービスカテゴリ」毎の帯域割当を設定することにより、回線毎帯域使用率の平滑化を可能にすることである。更に時々刻々変化するサービスカテゴリ毎の接続需要の変動へ対応する為に動的なサービスカテゴリ毎の帯域割当も行う帯域割当方式を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため、本発明による帯域割当方式は、次のような特徴的な構成を採用している。

【0007】（1）ATM交換機における帯域割当方式において、ユーザからの接続要求に応じて動的にサービスカテゴリ毎の帯域割当を設定する帯域管理データベース部と、該帯域管理データベース部の設定に従って実際に割当を行う帯域管理制御部と、を備える帯域割当方式。

【0008】（2）前記帯域管理データベース部には、一定時間間隔でサービスカテゴリ毎の要求帯域を積算し、該積算値に応じて次の一定時間間隔のサービスカテゴリ毎の割当帯域を決める時間帯データ部と、サービスカテゴリ毎の帯域確保、解放状況を記憶し、残帯域データを保持する帯域割当データ部とを有する上記（1）の帯域割当方式。

【0009】（3）前記帯域管理制御部は、前記帯域管理データベース部と協働し、発明の際の要求サービスカテゴリとその時間により割当可能帯域を算出する時間判定部及び前記割当可能帯域と現在使用中の帯域とを比較してサービスカテゴリ毎の残帯域を算出する帯域判定部

との判定に基づき帯域の割当管理を行う上記(1)又は(2)の帯域割当方式。

【0010】(4)1以上の端末に接続されたATM交換機における帯域割当方式において、サービスカテゴリ毎に予め最低限の使用可能帯域を設定し、その残帯域を割振る為に接続要求帯域に応じて動的サービスカテゴリ毎の割当帯域を設定する帯域管理データベース部と、実際に帯域割当を設定する帯域管理制御部とを設け、前記帯域管理データベース部は、一定時間間隔でサービスカテゴリ毎のトラフィック量に応じて次の一定時間間隔におけるサービスカテゴリ毎の残帯域の割当を設定し、前記帯域管理制御部は、前記端末からの接続要求に対し、そのときの時間と、要求サービスカテゴリを前記帯域管理データベース部へ問合わせ、空帯域がある場合に割当可能と判断する帯域割当方式。

【0011】(5)前記帯域管理データベース部は、回線毎サービスカテゴリ毎の帯域使用状況も併せて記録する上記(4)の帯域割当方式。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明による帯域割当方式の好適実施形態例を添付図1乃至図6を参照して詳細に説明する。

【0013】先ず、図1は本発明による帯域割当方式の原理を示す構成図である。図1のATM交換機1は、制御部2と帯域管理DB(データベース)部3とより構成される。制御部2は、ユーザから帯域要求を受ける帯域管理制御部21、時間判定部22及び帯域判定部23を有する。また、帯域管理DB部3は、時間帯データ部31及び帯域割当データ部32を有する。

【0014】帯域管理制御部21は、時間判定部22及び帯域判定部23による判定に基づいて帯域の割当管理を行う。時間判定部22は、発呼の際の要求サービスカテゴリと、そのときの時間によって割当可能な帯域を算出する。帯域判定部23は、時間判定部22で求めた割当可能帯域と現在使用中の帯域とを比較して、サービスカテゴリ毎の残帯域を算出する。

【0015】帯域管理DB部3は、サービスカテゴリ毎の割当帯域を設定しておく。時間帯データ部31は、一定時間間隔でサービスカテゴリ毎の要求帯域を積算し、その量に応じて次の $\tau$ 時間のサービスカテゴリ毎の割当帯域を決定する。また、帯域割当データ部32は、サービスカテゴリ毎の帯域確保及び解放状況を記録し、残帯域データを保持する。

【0016】図1に示すATM交換機1は、動的に変化するATMレイヤにて提供されるサービスカテゴリ毎の帯域割当量を動的に変更することにより、回線毎の帯域使用率の平滑化を可能にする。図2に帯域計算時に用いる各サービスカテゴリ毎のパラメータ一覧を示す。ここで、PCRはピークセルレート、SCRは平均セルレート、MCRは最低セルレートをそれぞれ示す。

【0017】次に、図3に本発明による帯域割当方式の概念図を示す。ATM交換機SWjとSWk間に11~nの複数回線がある。ATM交換機SWj、SWkには夫々端末X、Yが接続されているものとする。図2では、端末Xより時間tにサービスカテゴリS2で帯域Cs2(t)の要求があった場合を示す。この場合、ATM交換機SWjは、現在のサービスカテゴリ毎の帯域使用状況を判断して、回線11の帯域B11s2(ti)へ割当てたことを示す。同時に端末Yからの要求に対して、ATM交換機SWkは、回線12の帯域B12s1(ti)へ割当てたことを示す。

【0018】各ATM交換機SWの帯域管理DB部(図1の3参照)では、帯域割当判定部にて用いるデータの管理を行う。先ず、時間帯データ部31では、一定時間間隔 $\tau$ でサービスカテゴリ毎の要求帯域を積算し、その量に応じて次の $\tau$ 時間のサービスカテゴリ毎の割当帯域を決める。

【0019】一方、帯域割当データ部32では、時間 $\tau$ の回線毎サービスカテゴリ毎の帯域使用状況を把握し、帯域割当時に使用する。

【0020】ある時刻に、通信を行うユーザの端末が発呼要求をすると、時間判定部22にて要求サービスカテゴリと、その時の時間とによって割当可能な帯域を算出する。これと現在使用中の帯域とを比較して、帯域判定部23にてサービスカテゴリ毎の残帯域を算出する。最後に、帯域管理制御部21にて残帯域と要求帯域とを比較して、残帯域が要求帯域よりも大きいとき、この要求を受付けるよう決定する。

【0021】下記に、割当帯域算出の為に計算式を示す。先ずi)は、サービスカテゴリsのときの接続要求帯域Cs(t)が、時間乙の間とのカテゴリにおいても0であった場合、帯域割当を変更しないことを示す。次にii)は、いずれかのサービスカテゴリで接続要求があった場合に、その要求帯域の和の比で次の時間 $\tau$ における割当帯域を決めることを示す。その際に、接続要求のなかったサービスカテゴリに対して、次の時間 $\tau$ 間に接続要求があった場合を考慮して、最低限の帯域Msを全てのサービスカテゴリに対して割当てるものとする。

【数1】

i)  $\sum_{s=1}^S C_s(t) = 0$  の場合

$$B_k(t_i) = B_k(t_{i-1})$$

ii)  $\sum_{s=1}^S C_s(t) = 0$  の場合

$$B_k(t_i) = \frac{\sum_{s=1}^S C_s(t)}{\sum_{s=1}^S C_s(t)} \left( T(l) - \sum_s M_s \right)$$

ここで、

S: サービスカテゴリ

L: 回線回線 (1, l, L)

C<sub>s</sub>(t): サービスカテゴリ

B<sub>ls</sub>(t<sub>i</sub>): 時間 t<sub>i</sub> 回線 l サービスカテゴリ s 時の接続要求帯域

T(l): 回線 l の全帯域

M<sub>s</sub>: サービスカテゴリ s 時の最低帯域確保容量

【0022】次に、図4を参照して時間間隔τ及び詳細な帯域割当について説明する。図4は、帯域T(1)の回線をS1とS2の2つのサービスカテゴリで利用する場合の帯域割当例である。

【0023】図4の特定例にあっては、時間τ1の間に接続要求がS1に対して2回(総要求帯域=5)、S2に対して2回(総要求帯域=2)行われている。これにより時間τ2において各サービスカテゴリ毎の帯域割当量を求めると、次のとおりである。

【0024】S1が5/(5+2)\*T(1)=T(1)\*5/7。また、S2が2/(5+2)\*T(1)=T(1)\*2/7である。次の時間τ2の例は、帯域要求がなかった場合の例である。S1に要求がなく、S2に2回(総要求帯域=4)の要求があった場合、次の次の時間τ3では、S1に最低帯域確保容量(Ms1)が、S2には、その残りが割当られることになる。

【0025】回線容量が1.5Mbpsの場合の帯域割当管理例を図5に示す。要求時間t0~t1、サービスカテゴリCBRの場合、最大帯域使用容量が0.6Mbpsで、現在の帯域使用容量が0.45Mbpsなので、残帯域は0.15Mbpsとなる。そうした時、接続要求帯域容量0.1Mbpsで発呼がくると、帯域管理制御部21にて受け入れ可能(残帯域0.15Mbps>要求帯域0.1Mbps)と判断し、帯域確保を行うと同時に、帯域割当データ部32へ登録を行う。

【0026】尚、帯域空きがなく割当不可能と判断された端末に対しては、要求サービスカテゴリの変更又は要

求帯域の削減、取消を要求する。その為の処理フローチャートを図6に示す。

【0027】ステップS1で時間帯判定処理を行う。次にステップS2でサービスカテゴリ判定処理を行う。その後、ステップS3で(使用中帯域+要求帯域)≤該当条件での割当可能帯域の判断を行う。Yesの場合、ステップS4へ進み、該当条件中の使用中帯域に要求帯域を加算して要求を受入れる。Noの場合、ステップS5へ進み、帯域要求を拒否する。

10 【0028】以上、本発明による帯域割当方式の好適実施形態例を詳述した。しかし、本発明は斯かる特定例のみに限定されるべきではなく、種々の変形変更が可能である。

【0029】

【発明の効果】本発明の帯域割当方式によると、ATMレイヤにて提供されるサービスカテゴリ毎の帯域割当を設定することにより、回線毎帯域使用率の平滑化を可能にする。更に、時々刻々変化するサービスカテゴリ毎の接続需要の変動に対処する為に動的なサービスカテゴリ毎の帯域割当が可能になり、実用上の効果が顕著である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による帯域割当方式の原理構成図である。

【図2】本発明の実施形態における帯域計算時に用いる各サービスカテゴリ毎のパラメータ一覧を示す図である。

【図3】本発明の実施形態における帯域割当方式の概念図である。

30 【図4】本発明の実施形態における帯域割当方式による帯域割当例である。

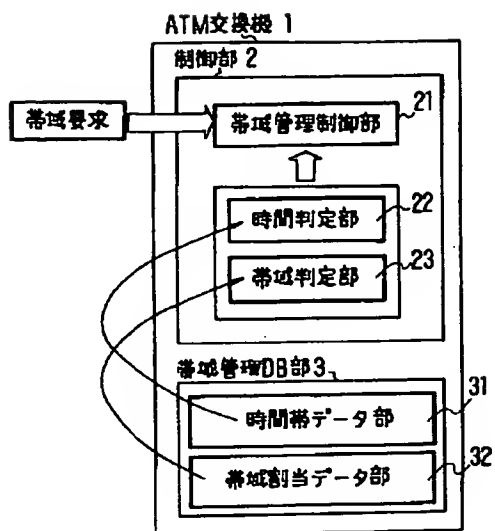
【図5】本発明の実施形態における回線容量が1.5Mbpsの場合の帯域割当管理例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態における接続要求受付の処理フローチャートである。

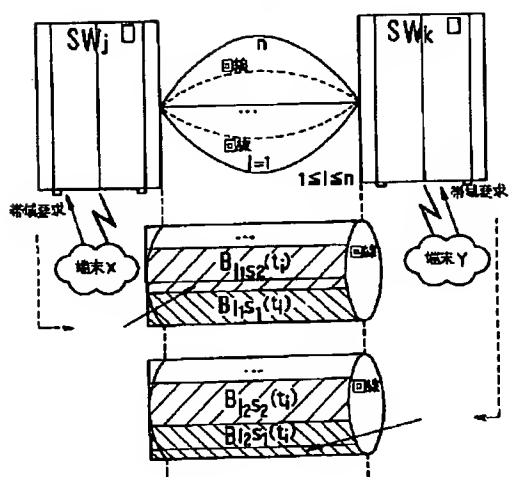
【符号の説明】

1、SWj、SWk	ATM交換機
2	制御部
3	帯域管理データベース(D
40 B)部	
21	帯域管理制御部
22	時間判定部
23	帯域判定部
31	時間帯データ部
32	帯域割当データ部

【図1】



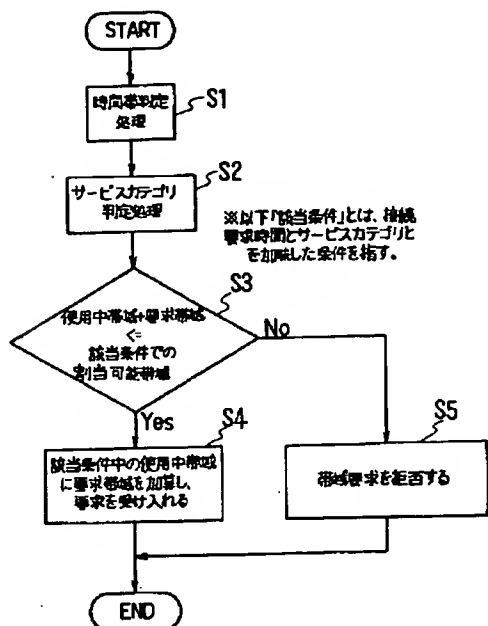
【図3】



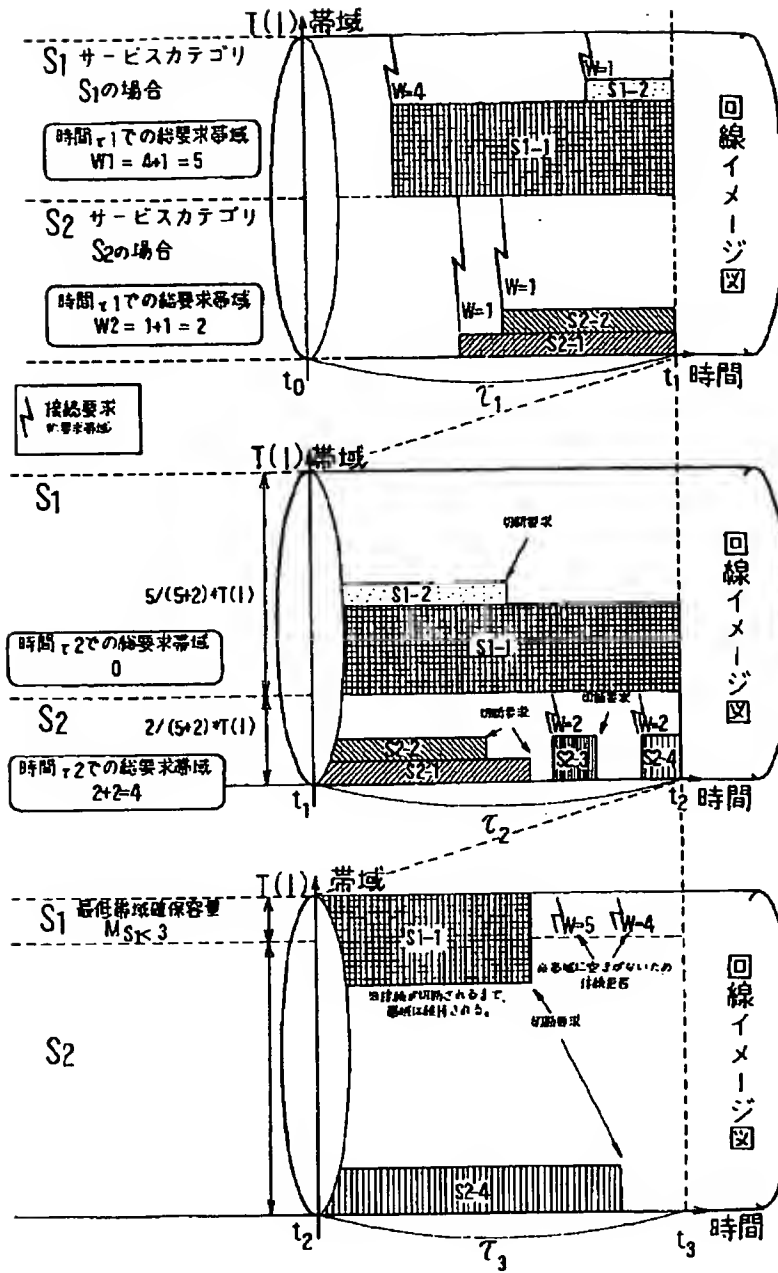
【図2】

サービスカテゴリ	CBR	rt-VBR	non-VBR	UBR	ABR
パラメータ	PCR	SCR	SCR	-	MCR

【図6】



【図4】





【図5】

回線容量が1.5Mbpsの場合の帯域割り当て管理表例

内容	サービスカテゴリ					合計
	CBR	rt-VBR	nn-VBR	UBR	ABR	
帯域計算用パラメータ	PCR	SCR	SCR	-	MCR	
最大帯域使用率	0.400	0.150	0.250	0.100	0.100	1.000
最大帯域使用容量 [Mbps]	0.600	0.225	0.375	0.150	0.150	1.500
最大帯域使用率	0.150	0.050	0.050	0.700	0.050	1.000
最大帯域使用容量 [Mbps]	0.225	0.075	0.075	1.050	0.075	1.500

時間10～11で接続要求があった場合

現在の帯域使用容量 [Mbps]	0.450	0.200	0.350	0.140	0.130	1.270
カテゴリ毎の使用率	0.750	0.889	0.933	0.933	0.867	
カテゴリ毎の残帯域 [Mbps]	0.150	0.025	0.025	0.010	0.020	0.230
接続要求帯域容量	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.500
帯域割り当て可否	○	×	×	○	×	

帯域割り当て管理例 (回線容量1.5Mbpsの場合)